

PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET
Patentavdelningen

BEST AVAILABLE COPY

PCT / SE 2004 / 001511

Intyg Certificate

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.



(71) Sökande *Fagerdala Thiger Marine Systems AB, Stockholm SE*
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer *0302933-7*
Patent application number

(86) Ingivningsdatum *2003-11-06*
Date of filing

(30) Prioritet begärd från *2003-10-20 SE 0302765-3*

Stockholm, 2004-10-25

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office


Gunilla Larsson

Avgift
Fee

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Uppfinningens område

Uppfinningen avser sätt att åstadkomma osänkbara fartyg, särskilt olje- och kemikalie-fartyg, passagerarfartyg, och fiskefartyg.

5

Känd teknik

Dagens fartygsskrov för handelsfartyg är undantagslöst uppbyggda med enkla eller dubbla skrov av plåt på spant, vägare och longitudinaler, oavsett användningsområde. Internationella regler har i syfte att uppnå ökad säkerhet drivit utvecklingen mot dubbla skrov. Ett normalt avstånd mellan ytterskrov och innerskrov är upp till ca 3 m. Mellan skroven är anordnat ett fackverk.

Även om dubbla skrov visat sig medföra kraftigt förbättrad säkerhet vid lågenergigrundstötning så är lösningen långt ifrån optimal. Konstruktionen är väsentligt dyrare, avsaknaden av mottryck från vattnet vid innerskrovet skapar spänningsproblem och den betydligt mycket större totala plåtytan, som är ca 2,5 gånger större än för ett enkelskrov, medför ökade korrosionsproblem och ökade underhållskostnader. Vid mekanisk påkänning på ytterskrovet överförs sträckproblemen, som förorsakar sprickor i stålplåten, via fackverk mellan skroven till innerskrovet, varför också detta kan spricka med åtföljande läckage. Vidare föreligger explosionsrisk på grund av gasutveckling mellan ytter- och innerskrov när lågviskösa ämnen från oljelasten eller motsvarande trycks genom sprickor och svetsporer på grund av att mottryck saknas till skillnad från vid enkelskrov där vattnet ger mottryck från fartygets utsida. Detta utrymme måste därför hållas fyllt med inert gas, vilket innebär ökad kostnad och läckagerisk samt svårigheter att besiktiga fartyget mellan skroven.

Det föreligger sålunda ett stort behov av ett förbättrat fartygsskrov vid vilket risk för läckage av last vid grundstötning

och kollision är reducerad eller eliminerad.

Det finns också ett stort behov av ett fartygsskrov med förbättrad flytförmåga alternativt som är osänkbart. Detta gäller tankfartyg men särskilt också passagerarfartyg av uppenbara skäl.

I EP-B1-473587 beskrivs ett sätt att åstadkomma ett förbättrat skrov, vid vilket skivor eller mattor av ett cellmaterial pålimmas på ett aluminiumskrov, och på detta appliceras ett glasfiberskikt. Detta sätt ger en rad fördelar och möjligheter. Gamla rostskadade eller korroderade skrov kan på ett enkelt sätt renoveras. En värmeisolering uppnås som ger åtskilliga tillverkningsfördelar inom yachtindustrin, bl.a. eftersom kondensproblemen försvinner. Dessutom uppnås en ljuddämpande effekt, som är dubbelriktad. Cellmaterialet har också en energiupptagande förmåga som skyddar metallskrovet och ger en lokal styvhetsökning.

20 Uppfinningen

Ett ändamål med föreliggande uppfinning är att tillhandahålla ett sätt att tillverka fartygsskrov med eliminerad eller åtminstone väsentligt reducerad risk för läckage vid grundstötning och kollision.

25

Ett annat ändamål med föreliggande uppfinning är att tillhandahålla ett sätt för tillverkning alternativt ombyggnation av fartygsskrov som gör fartyg med detta skrov väsentligen osänkbara. Även i skadat tillstånd skall det flyta så att t ex en oljelast kan pumpas till annat fartyg eller passagerare kan evakueras från haveristen.

Ytterligare ett ändamål med föreliggande uppfinning är att tillhandahålla ett sätt att tillverka fartygsskrov som oberoende

av skrovform ger optimal vidhäftning mellan olika skikt av skrovet till minsta möjliga kostnad och utan krav på exakt anpassning som t ex mekaniska åtgärder i form av slipning, fräsning och liknande.

5

Ovanstående och andra ändamål med uppfinningen uppnås med sättet enligt uppfinningen som kännetecknas av att mellan ett inre skrov av stål eller aluminium byggt på en stödstruktur av spant, vägare och longitudinaler, och ett yttre skrov av höghållfast stål anordnas en konstruktion som fixerar skroven till varandra på önskat avstånd, men som är vekare än stödstrukturen för det inre skrovet, till bildning av en spalt, och att i spalten insprutas ett cellplastskiktbildande material, företrädesvis cellplastkulor tillsammans med ett bindemedel, varvid bildas ett cellplastskikt som vidhäftar till det inre och det yttre skrovet.

20

Enligt en fördelaktig utföringsform av uppfinningen väljs en tjocklek av 0,005 - 0,30 m för det höghållfasta stålet i ytterskrovet.

Enligt en annan fördelaktig utföringsform av uppfinningen utformas spalten mellan de två skroven 0,05 - 3,0 m bred.

25

Enligt ytterligare en utföringsform av uppfinningen bringas cellplastskiktets densitet inklusive bindemedel att uppgå till 60 - 400 kg/m³, lämpligen högst 200 kg/m³, företrädesvis 100 - 150 kg/m³.

30

Enligt ytterligare en utföringsform av uppfinningen förlimmas skrovets inåt mot spalten vända ytor med ett lim som ger upphov till en dilatationsfog eller viskoelastisk limfog, såsom ett två-komponents polyuretanlim, epoxiharts och fukthärdande enkomponents polyuretanlim eller olika typer av prepegs.

Enligt ytterligare en utföringsform av uppfinningen väljs som material i cellplastkulorna polypropencellplast, polyetencellplast, polystyrencellplast, PET-cellplast, PPO-cellplast, PVC-cellplast eller blandningar av dessa. Även andra polymermaterial kan användas.

Enligt ytterligare en utföringsform av uppfinningen används som bindemedel en hårdplast, eller annat härdande bindemedel.

10

Detaljerad beskrivning av uppfinningen

Kombinationen av cellmaterialalets (skummets) och det yttre skrovets egenskaper har en avgörande funktion. Skrovets unika uppbyggnad gör att ytterskiktet och cellmaterialalet bildar en deformationszon så att det upptar tillräcklig last för att innerskrovet skall kollapsa före ytterskrovet. Skum med en hög flytgräns och progressiv hårdnandemodul i kombination med ett ytterskikt med hög draghållfasthet och hög tillåten spänning är föredragen. Företaget SSAB, Luleå, Sverige tillverkar och säljer ett höghållfast stål, benämnt Domex 500 som har det önskade egenskaperna för ytterskiktet.

När de mekaniska påkänningarna är så höga att det inre skrovet deformeras, sker en knäckning av strukturen innanför det inre skrovet. Först när deformationen i ytterskrovet passerar det höghållfasta stålets sträckgräns uppstår sprickbildning, varvid läckage ändå kan förhindras tack vare cellmaterialalets tätande förmåga.

Det är väsentligt att den struktur som håller det yttre skrovet på det avsedda avståndet från det inre skrovet dimensioneras så att den deformeras vid en kraft som understiger en kraft som orsakar deformation av det inre skrovet. Därigenom uppnås att cellplasten kan uppfylla sin funktion som energiupptagande och

energifördelande zon.

Vid ombyggnation av befintliga dubbelskrovsfartyg finns redan en struktur som fixerar de två skroven till varandra. Dessa strukturer kan då lämpligen försvagas på lämpligt sätt, företrädesvis på för grundstötning speciellt utsatta ställen. På dessa platser kan vekare plåtar svetsas in vilka skall vika sig vid skada och ej tryckas in genom den inre strukturen. Det injicerade skummet kan då fungera på avsett sätt. Avståndet mellan de två plåtarna är vid dubbelskrovsfartyg i regel ca 3 m. Därvid ger cellplastskiktet önskad effekt i form av fördelning av krafter vid kollision respektive grundstötning vid en låg densitet, såsom 60 - 150 kg/m³, samtidigt som flytförmågan blir mycket stor.

Det är också tänkbart att varv som är uppbyggda för att bygga dubbelskrovsfartyg fortsätter med detta men med anpassad mellan-skrovs konstruktion, varigenom varvets omställningskostnader kan minimeras.

Enligt en utföringsform av uppfinningen anordnas ett skikt av ett högelastiskt material mellan det inre och det yttre metallskrovet, invid endera eller båda av dessa. Detta högelastiska material kan också vara ett som bildas av ett lim som används vid cellmateriallets limning på det inre och/eller det yttre skrovet.

Vid insprutningen av cellplast i form av partiklar tillsammans med ett bindemedel bildas ett sammanhängande celplastskikt samt uppnås bindning till de mot cellplastmaterialet vända av skrovytorna. Företrädesvis förlimmas skrovytorna med ett lim som ger upphov till en dilatationsfog eller viskoelastisk limfog mellan cellplastmaterial och metallskrov, t.ex. ett två-komponents polyuretanlim. Andra exempel på användbara lim är epoxiharts och fukthärdande enkomponents polyuretanlim, olika typer av prepegs.

Cellmaterialet skall uppvisa till största delen slutna celler, och kan vara tillverkat av flera olika typer av material, och även blandningar av dessa, t.ex. polypropencellplast, polyeten-
5 cellplast, PVC-cellplast, polystyrencellplast, PET-cellplast, PPO-cellplast, eller blandningar av dessa.

Cellmaterialet skall företrädesvis också vara flamskyddat, och därvid kan i partiklarna och/eller i bindemedlet vara införda
10 expanderande grafitpartiklar som i händelse av brand expanderar och bildar ett obrännbart skikt.

Cellmaterials-skiktets tjocklek och densitet inklusive bindemedel kan variera beroende på de aktuella betingelserna, och kan t ex
15 ligga mellan ca 0,05 och 3 mm respektive 60 - 400 kg/m³, normalt upp till ca 200 kg/m³, företrädesvis 100 - 150 kg/m³.

Cellmaterials-skiktets tjocklek och densitet är av betydelse för funktionen som deformationszon och den energiabsorption som
20 eftersträvas, men också för flytkraften. Genom att avpassa cellmaterials-skiktets tjocklek och densitet till de aktuella förutsättningarna kan ett fartygs totalvikt helt kompenseras och fartyget bli osänkbart.

25 Med sättet enligt uppfinningen följer en rad väsentliga fördelar. Oavsett det inre och yttre skrovets former uppnås en optimal fyllning och vidhäftning till såväl det inre som det yttre skrovet. Dessutom är det möjligt att variera cellplastskiktets tjocklek genom att göra spalten mellan det inre och det yttre
30 skrovet olika stor på olika ställen av fartyget, om behov därav föreligger.

Skrovplåtarnas tjocklek bestäms vid dimensioneringen av fartyget i enlighet med internationella klassningsregler. Användning av

höghållfast stål ger en viktbesparing genom att man kan gå ned i tjocklek samtidigt som man ändå erhåller utomordentliga egenskaper som mycket hög dragbrotthållfasthet vid deformation på grund av grundstötning, kollision, explosion etc.

5

Flamskydd kan åstadkommas genom att expanderande grafitpartiklar blandas in i plastmaterialet och/eller i bindemedlet.

Man kan också anordna ett flamskydd i form av ett skikt av
10 expanderande grafitpartiklar invid det yttre respektive det inre skrovet, dvs. i limmet.

15

REV 00-1-100

Patentkrav

1. Sätt att åstadkomma osänkbara fartyg, särskilt olje- och kemikalie-fartyg, passagerarfartyg, och fiskefartyg, **kännetecknat** av att mellan ett inre skrov av stål eller aluminium byggt på en stödstruktur av spant, vägare och longitudinaler, och ett yttre skrov av höghållfast stål anordnas en konstruktion som fixerar skroven till varandra på önskat avstånd, men som är vekare än stödstrukturen för det inre skrovet, till bildning av en spalt, eller, vid ombyggnation av ett dubbelskrov, anpassas befintlig konstruktion mellan inner- och ytterskrov så att nämnda konstruktion är vekare än innerskrovets stödstruktur, och att i spalten mellan inner- och ytterskrov insprutas ett cellplastskiktbildande material, företrädesvis cellplastkulor tillsammans med ett bindemedel, varvid bildas ett cellplastskikt som vidhäftar till det inre och det yttre skrovet.
2. Sätt enligt krav 1, **kännetecknat** av att en tjocklek av 0,005 - 0,30 m för det höghållfasta stålet i ytterskrovet väljs.
3. Sätt enligt krav 1 eller 2, **kännetecknat** av att spalten mellan de två skroven utformas 0,05 - 3,0 m bred.
4. Sätt enligt något av kraven 1 - 3, **kännetecknat** av att cellplastskiktets densitet inklusive bindemedel bringas att uppgå till 60 - 400 kg/m³, lämpligen högst 200 kg/m³, företrädesvis 100 - 150 kg/m³.
5. Sätt enligt något av kraven 1 - 4, **kännetecknat** av att skrovets inåt mot spalten vända ytor förlimmas med ett lim som ger upphov till en dilatationsfog eller viskoelastisk limfog, såsom ett två-komponents polyuretanlim, epoxiharts och fukthärdande enkomponents polyuretanlim eller olika typer av prepegs.

6. Sätt enligt något av kraven 1 - 5, **kännetecknat av** att som material i cellplastkulorna väljs polypropencellplast, polyeten-cellplast, polystyrencellplast, PET-cellplast, PPO-cellplast,
5 PVC-cellplast eller blandningar av dessa.

7. Sätt enligt något av kraven 1 - 6, **kännetecknat av** att som bindemedel används en hårdplast, eller annat härdande bindemedel.

Sätt att åstadkomma osänkbara fartyg, särskilt olje- och kemikalie-fartyg, passagerarfartyg, och fiskefartyg. Mellan ett inre skrov av stål eller aluminium byggt på en stödstruktur av spant,

10 nämnda konstruktion är vekare än innerskrovets stödstruktur. I den bildade spalten insprutas ett cellplastskikt-bildande material, företrädesvis cellplastkulor tillsammans med ett bindemedel. Därvid bildas ett cellplastskikt som vidhäftar till det inre och det yttre skrovet.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.